



# TRANSLATOR CERTIFICATION

450 7th Ave | 6th Floor | New York, NY 10123 | Tel 212.643.8800 | Fax 212.643.0005 | [www.mside.com](http://www.mside.com)

**Morningside** | Translations

I, Tamara Thompson, a translator fluent in the Japanese language, on behalf of Morningside Evaluations and Consulting, do solemnly and sincerely declare that the following is, to the best of my knowledge and belief, a true and correct translation of the document(s) listed below in a form that best reflects the intention and meaning of the original text.

## MORNINGSIDE EVALUATIONS AND CONSULTING

*T. Thompson*  
Signature of Translator

Date: November 7, 2005

Description of Documents Translated: Caron 12406-105RX1

---

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)      (11) Japanese Official Patent Publication  
(12) OFFICIAL GAZETTE FOR KOKAI      Kokai 9-83018  
PATENT APPLICATION (A)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>      ID Code (s)      43) Publication Date: March 28, 1997  
H01L 33/00      Internal Control No. F1

Request for examination: not yet requested  
Number of Claims: 10  
(Total number of pages in the original: 6)

---

(21) Patent Application No. 7-232972

(22) Filing Date: September 11, 1995

(71) Applicant:      Nippon Denyo Corporation,  
3-9-11 Asama-cho , Fuchu-shi, Tokyo

(72) Inventor:      Motoyoshi Sanki  
Nippon Denyo Corporation,  
6-22-6 Nagayama, Tama-shi, Tokyo

(72) Inventor:      Hiroo Shono  
Nippon Denyo Corporation,  
6-22-6 Nagayama, Tama-shi, Tokyo

(74) Representative: Patent Attorney      Giichi Tani and one other

---

(54) [Title of the Invention] Light Emitting Diode Unit

(57) [Abstract]

[Topic] An LED unit suitable for mounting on a flat base where the distance between the lens and the LED can be set freely according to the application and where the light output from the LED can be concentrated in an efficient direction.

[Solution] Comprised of an LED 3, a lead frame 5 supplying the applied voltage to it, a translucent area 7 enclosed by the reflective wall 6 that guides the light from the LED 3 and guides a portion of it in nearly the same direction, a condenser lens 2 affixed directly above the LED 3 in the translucent area 7,

a unit base 4 that supports the lead frame 5 and a lens support 4A unitized with the reflective wall 6 that supports the condenser lens 2.

[Claims]

[Claim 1] A light emitting diode unit comprised of a light emitting diode mounted on a lead frame, a unit base that supports said lead frame, a rounded lens support where one side is attached to said unit base, a reflective wall positioned in the center of the lens support that surrounds said light emitting diode and that reflects the light from said light emitting diode, a condenser lens enclosed by said reflective wall and said unit base that is placed on the other side of said lens support to cover the translucent area, and a lens installation means to install said condenser lens to said lens support.

[Claim 2] A light emitting diode unit as claimed in Claim 1 wherein said lead frame, said unit base and said lens support are unitized.

[Claim 3] A light emitting diode unit as claimed in Claim 1 or Claim 2 wherein said lens installation means fills said translucent area with translucent adhesive resin.

[Claim 4] A light emitting diode unit as claimed in any of Claims 1~3 wherein said lens support is formed of opaque white resin with a mirror finish on the wall side of said reflective wall.

[Claim 5] A light emitting diode unit as claimed in any of Claims 1~4 wherein said condenser lens is a spherical lens.

[Claim 6] A light emitting diode unit as claimed in any of Claims 1~4 wherein said condenser lens is a planoconvex lens.

[Claim 7] A light emitting diode unit as claimed in any of Claims 1~6 wherein said reflective wall has a greater diameter than said condenser lens.

[Claim 8] A light emitting diode unit as claimed in any of Claims 1~7 that is further comprised of a means for determining the position of said condenser lens on the other side of said lens support.

[Claim 9] A light emitting diode unit as claimed in Claim 6 wherein there is a flange formed on the outside of said planoconvex lens.

[Claim 10] A light emitting diode unit as claimed in any of Claims 6~9 wherein the light reflected from said planoconvex lens can be set to be freely collected and dispersed by matching the shape and refractive index of said planoconvex lens with the distance from said light emitting diode to the smooth surface of said planoconvex lens and the refractive index of said translucent area.

[Detailed Explanation of the Invention]

[0001]

[Industrial Field of Application] This invention relates to a light emitting diode, specifically a light emitting diode suitable for mounting on a flat surface such as a base.

[0002]

[Existing Technology] Existing light emitting diodes (LED) in widespread use are formed by semiconductors. They are extremely small, project visible light wavelengths according to the raw materials and operate on low voltage. These LED can be combined with light receiving elements such as phototransistors for use as photo couplers, have applications as display elements for all types of electronic devices and are also employed as light emitting elements for optical fiber communications.

[0003]

[Problems this Invention is to Solve] These surface mounted LED units involve electrically attaching LED to the lead frame formed as a unit for easy mounting and are manufactured by HP (USA). The unit is produced by applying clear epoxy resin around the circumference. Light from the LED of a non-diffuse type easily escapes to the surrounding area and other light such as sunlight adversely impacts the

brightness and luminance. Therefore, it is typically hard to see when employed as a display element and when included in an optical detection element, detection errors are a concern.

[0004] The primary objective of the present invention focuses on the aforementioned problems and presents an LED unit suitable for mounting on a flat base where the distance between the lens and the LED can be set freely according to the application.

[0005] The secondary objective of the present invention is to present an LED unit suitable for mounting on a flat base that is simply produced and where the light output from the LED can be concentrated in an efficient direction.

[0006]

[Means of Solving These Problems] To meet these objectives, the form of the present invention is comprised of a light emitting diode mounted on a lead frame, a unit base that supports the lead frame, a rounded lens support where one side is attached to the unit base, a reflective wall positioned in the center of the lens support that surrounds the light emitting diode and that reflects the light from the light emitting diode, a condenser lens enclosed by the reflective wall and the unit base that is placed on the other side of the lens support to cover the translucent area, and a lens installation means to install the condenser lens to the lens support.

[0007] With the present invention, when light output from the light emitting diode permeates the translucent area, a portion is reflected by the reflective wall surrounding the translucent area and directed to the condenser lens. It is also influenced by the refractive index of the translucent area and incident to the condenser lens. Additionally, the light from the light emitting diode

is concentrated and incident to the condenser lens without emanating to the outside. This incident light can be discharged to the outside according to the properties of the condenser lens, resulting in a higher brilliance and luminance from the parallel luminous flux and focus of the light. Additionally, it is possible to set it freely to collect and disperse the light according to the application, which acts to lower the cost of manufacturing.

[0008]

[Form of the Embodiments for this Invention] Next the embodiment for the present invention is explained specifically and in detail by referencing the accompanying figures.

[0009] First, for the first form of the present invention, the description is made by referencing Figure 1 showing the structure of the LED unit with spherical lens. As shown in this figure, the LED unit 1 is comprised of the main parts of a spherical lens 2, an LED 3 and a support 4. The support 4 is formed as a unit with a heat resistant resin such as a polyamide resin and a liquid crystal polymer and contains a lead frame 5 conductor to supply bias voltage to the LED 3. 6 refers to the cone-shaped reflective wall with a mirror finish that surrounds the LED 3. It is acceptable to conduct plating treatment with a metallic coating to the reflective wall 6 in order to increase the refractive index. In this embodiment, an opaque white was used as the heat resistant resin forming the support 4 to give the surface of the reflective wall 6 a high refractive index.

[0010] Hereafter, the top half of the support 4 surrounding the LED 3 formed by the reflective wall 6 is called the reflector 4A while the bottom half is called the unit base. This nearly cone-shaped surface surrounding the reflective wall 6 can be cone shaped or a rotating parabolic shape to reflect as much of the light from the LED 3 as possible to the spherical lens 2 and can be set to obtain the desired luminous intensity distribution properties for the light emanating from the spherical lens 2. In this embodiment, the upper part of the reflective wall 6 subject to the spherical lens 2 on the reflector 4A corresponds to the spherical shape of the spherical lens 2. Here, it matches the spherical lens 2 but the upper part does not have to have that shape. The distance R from the center of the spherical lens 2 to the LED 3 is set but does not have to be set at a specific position, and the upper part can be set for the spherical lens 2.

[0011] The spherical lens 2 is formed of a heat resistant translucent resin such as glass, polyether sulfone (manufactured by ICI), or Arton (manufactured by Japan Synthetic Rubber) to produce a specific radius r. In Figure 1, 7 refers to the translucent area above the LED that is enclosed by the reflective wall 6. In this embodiment, a specific amount of translucent heat resistant epoxy resin is packed into the translucent area 7 to mount the spherical lens 2 in a specific position and the spherical lens 2 is joined to the reflector 4A without leaving any air bubbles in the translucent area 7. If the spherical lens 2 is connected to the reflector 4A in a stable position, it is not necessary to pack a translucent resin such as an epoxy resin into the translucent area 7. The translucence of the translucent area 7 is retained and an additional air layer can be included, so it can be filled with matching oil.

[0012] Using the LED element 1 with attached lens and the structure described above, the distance R from the LED 3 to the center of the spherical lens 2 is kept larger than the radius of the spherical lens 2, and is coordinated with the refractive index  $n_R$  of the spherical lens 2, the refractive index  $n_C$  of the matter inside the translucent area 7, the aforementioned distance R and the shape of the reflective wall 6. As a result, the luminous flux from the LED 3 projecting in air through the spherical lens 2 is nearly a parallel luminous flux and can be focused and dispersed, which makes it suitable for an LED element. As previously indicated, the shape of the reflective wall 6 can be set as desired but if the reflective wall 6 has a conical shape 6A (left side) or a rotating parabolic shape 6B (right side) as shown in Figure 2, the reflective light from the LED 3 via these reflective walls 6A or 6B is guided to the spherical lens 2

so the light elements intersecting the optical axis connecting the LED 3 and spherical lens 2 increase, as shown by the arrows. This results in an increase in light output from the LED 3 in the field of vision from this direction.

[0013] As indicated above, the features of this embodiment include the ability to select the setting for the LED unit 1 with attached lens with free collection and dispersion as well as the ability to manufacture a spherical lens 2 with a high degree of sphericity, thus the production of the LED unit 1 with attached lens makes it very easy to mount the spherical lens 2 in the desired position. Since the position of the spherical lens 2 is freely determined according to the opening of the reflective wall 6, it is possible to maintain the optical axis in a specific direction when mounting.

[0014] Next the embodiment for the second form of the present invention is explained specifically and in detail by referencing the accompanying figures.

[0015] Figure 3 shows the structure of the embodiment. Here, 12 refers to the planoconvex lens for this embodiment. This planoconvex lens is formed of a heat resistant translucent resin such as glass, polyether sulfone or Arton to produce a specific radius  $r$ . The planoconvex lens in this example is slightly larger than the hemisphere. 12A refers to the flat surface and light from the LED 3 is incident to the planoconvex lens 12 from this flat surface 12A via the translucent area 7. This planoconvex lens 12 is in contact with the top 4B of the reflector 4A on the outside of the flat surface 12A due to the translucent epoxy resin filling the translucent area 7. 8 is the frame for determining the lens position that is positioned around the top of the reflector 4A or on all four corners. The frame for determining the lens position 8 should be unitized when forming the resin for the support and reflector 4A and the inside of the frame for determining the lens position 8 should be formed to match the shape of the lens 12.

[0016] Figure 4 shows another embodiment for the second form. In this example, other than the frame for determining the lens position 8 positioned at the four corners of the top of the reflector 4B, it is identical to the aforementioned embodiment. With the embodiment for the second form of the present invention, the distance  $R$  from the spherical center of the lens to the LED 3 can be set so there is no correlation with the radius  $r$  of the planoconvex lens 12. Naturally, this planoconvex lens 12 does not have to be larger than the hemisphere and the lens can be the same or thinner than the hemisphere. The degree of freedom relative in selecting the settings for the refractive index of the planoconvex lens 12 or the material enclosed in the translucent area 7 and the shape of the reflective wall 6 can be greater than that of the first form.

[0017] Figure 5 shows another embodiment for the second form. As shown in Figure 5, the lens 22 in this example is made of heat resistant translucent resin forming a unit containing a lens 22A that functions as a condenser lens and a flange 22B to secure the position on the top of the reflector 4B on the support 4. 22C refers to the positioning hole penetrating the flange 22B. The pin 4C protruding from the top of the reflector 4B fits into this positioning hole 22C when attaching the lens 12 and thus enables the lens 22 to be precisely and easily secured to the support 4. It is also acceptable to include a positioning means that does not join the positioning hole 22C with the pin 4C. As shown in Figure 5(C), 9 refers to the overflow slot that prevents resin from spilling over from the translucent area 7 while securing the lens 22. It is possible to further secure the lens base 22B to the support 4 with cured resin in the overflow slot 9.

[0018] With this embodiment, the shape of the very small lens 22 can be more uniform than with molds and it is possible to the shape of the lens 22 to be freely established according to the collected and dispersed light.

[0019] In the embodiments described above, the description was for a product to focus light on a lens but depending on the conditions of LED element use, direction can be established within a range limited by luminous flux or the angle of dispersion. Thus it is possible to freely set the relative position between the type of lens and LED as well as the shape of the reflective wall to obtain a product with similar advantages for each condition.

[0020]

[Effect of this Invention] As indicated in the description above, the present invention is comprised of a light emitting diode mounted on a lead frame, a unit base that supports the lead frame, a rounded lens support where one side is attached to the unit base, a reflective wall positioned in the center of the lens support that surrounds the light emitting diode and that reflects the light from the light emitting diode, a condenser lens enclosed by the reflective wall and the unit base that is placed on the other side of the lens support to cover the translucent area, and a lens installation means to install the condenser lens to the lens support, which makes it possible to freely set the luminous intensity distribution relating to the concentration and dispersal of light according to the application, enhance the ability to condense light around a stable optical axis and manufacture at a low price due to the simple assembly.

[Brief Description of the Figures]

[Figure 1] This is a cross-section figure showing the structure of the first form of the present invention.

[Figure 2] This is an explanatory figure showing the cross-section of an example of the light refraction route for the first form of the present invention.

[Figure 3] This is a cross-section figure showing the structure of the second form of the present invention.



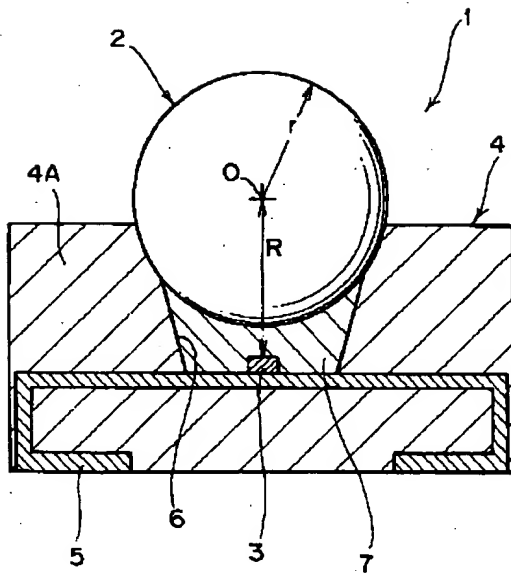
[Figure 4] This is a perspective view showing the lens and support disassembled for another example of the second form of the present invention.

[Figure 5] This is an explanatory figure showing (A) a top view, (B) a side view and (C) a cross-section view of line A-A for another example for the second form of the present invention.

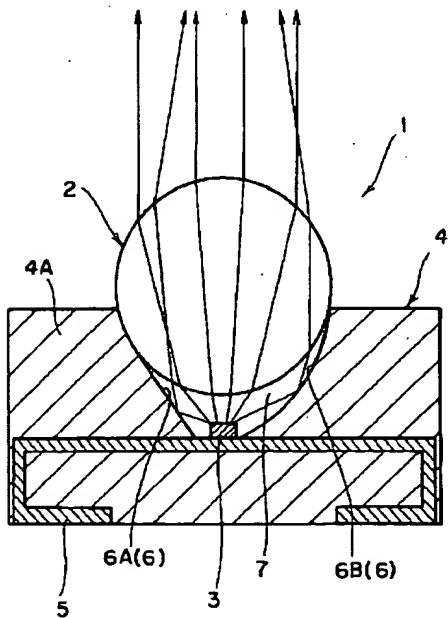
[Description of Symbols]

0	center of sphere
1	Light emitting diode (LED) unit
2	spherical lens
3	LED
4	support
4A	reflector
4B	top surface
4C	pin
5	lead frame
6,6A,6B	reflective wall
7	translucent area
8	frame for determining lens position
12	planoconvex lens
12A	flat surface (installed)
22	(formed) lens
22A	lens
22B	flange
22C	positioning hole
$n_R, n_C$	refractive index

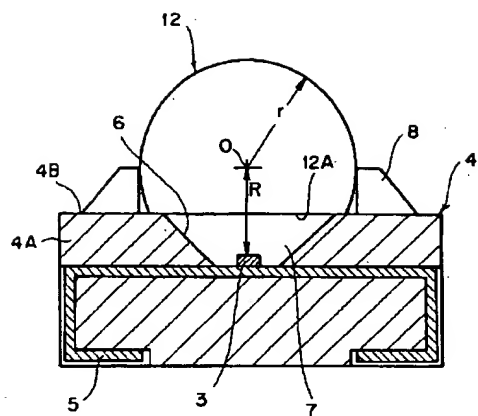
[Figure 1]



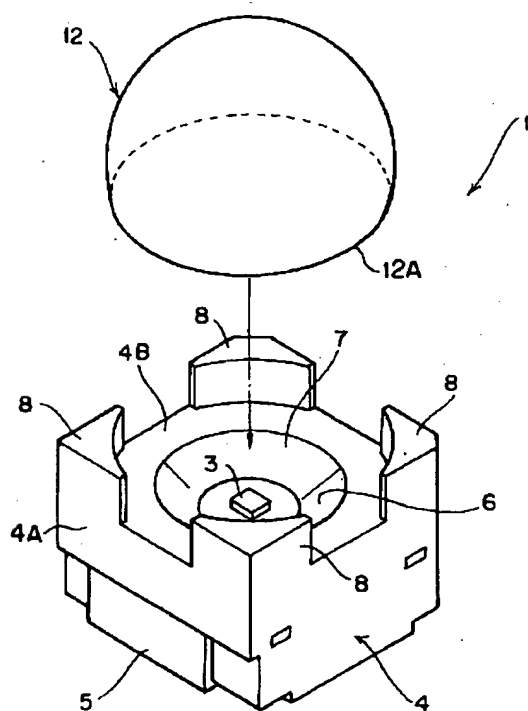
[Figure 2]



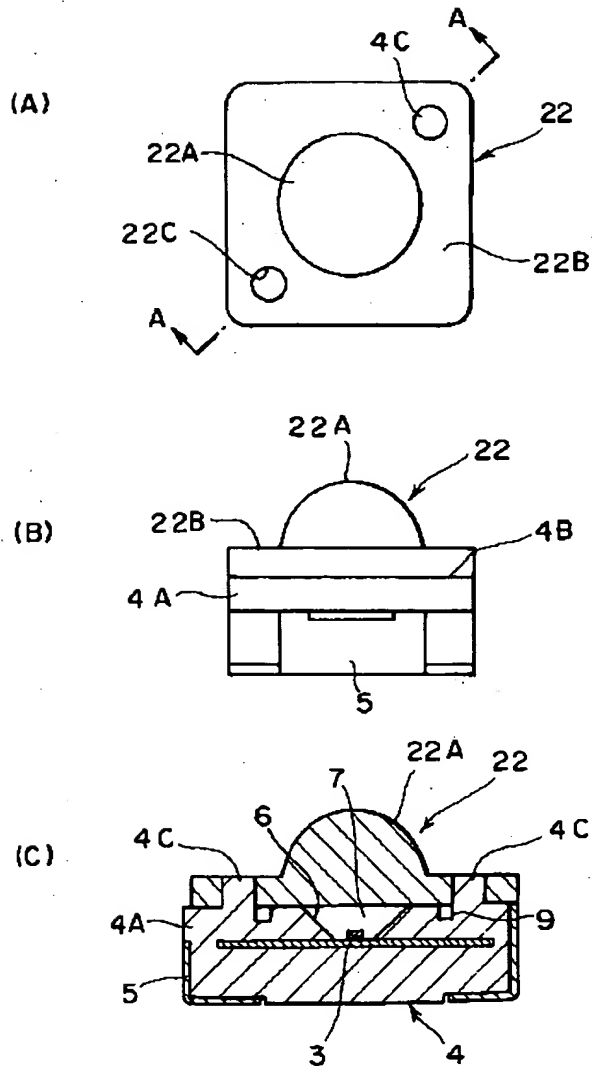
[Figure 3]



[Figure 4]



[Figure 5]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-83018

(43) 公開日 平成9年(1997)3月28日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 0 1 L 33/00

識別記号 庁内整理番号

F I  
H 0 1 L 33/00

技術表示箇所

M  
N

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-232972

(22) 出願日 平成7年(1995)9月11日

(71) 出願人 391013955

日本デンヨー株式会社

東京都府中市浅間町3-9-11

(72) 発明者 彦木 基至

東京都多摩市永山6-22-6 日本デンヨー株式会社内

(72) 発明者 庄野 裕夫

東京都多摩市永山6-22-6 日本デンヨー株式会社内

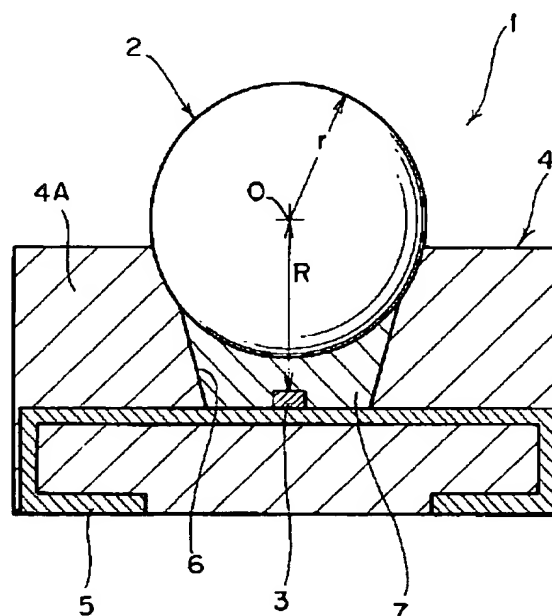
(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 発光ダイオードユニット

(57) 【要約】

【課題】 レンズとLEDとの間の距離を用途に応じて自在に設定可能であり、かつ、LEDからの出力光を効率良く集約して一方向に出力させることのできる基板実装型に好適なLEDユニットを提供する。

【解決手段】 LED3とこれに印加電圧を供給するリードフレーム5と、LED3からの出射光を導くと共にその一部をほぼ同方向に導くための反射壁6により圍繞された透光領域7と、透光領域7のLED3直上に固定される集光レンズ2と、リードフレーム5を保持するユニットベース4と、反射壁6と一体成形され、集光レンズ2を支持するレンズ支持体4Aとを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 リードフレームに保持された発光ダイオードと、

前記リードフレームを保持するユニットベースと、一端側が前記ユニットベースに接合される環状のレンズ支持体と、

該レンズ支持体の中央部に前記発光ダイオードを囲むように周設され前記発光ダイオードからの出射光を反射する反射壁部と、

該反射壁部と前記ユニットベースとによって囲まれた透光領域を塞ぐように前記レンズ支持体の他端側に配置される集光レンズと、

該集光レンズを前記レンズ支持体に固定するレンズ固定手段とを具えたことを特徴とする発光ダイオードユニット。

【請求項2】 前記リードフレームと前記ユニットベースと前記レンズ支持体とが一体成形されていることを特徴とする請求項1に記載の発光ダイオードユニット。

【請求項3】 前記レンズ固定手段は、前記透光領域に充填される透光性接着樹脂であることを特徴とする請求項1または2に記載の発光ダイオードユニット。

【請求項4】 前記レンズ支持体は、前記反射壁部の壁面を鏡面に仕上げた不透明白色樹脂にて形成されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかの項に記載の発光ダイオードユニット。

【請求項5】 前記集光レンズは、球レンズであることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかの項に記載の発光ダイオードユニット。

【請求項6】 前記集光レンズは、平凸レンズであることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかの項に記載の発光ダイオードユニット。

【請求項7】 前記反射壁部は、前記集光レンズ側ほど大径となっていることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかの項に記載の発光ダイオードユニット。

【請求項8】 前記レンズ支持体の他端面に前記集光レンズの位置決め手段をさらに具えたことを特徴とする請求項1ないし7のいずれかの項に記載の発光ダイオードユニット。

【請求項9】 前記平凸レンズの外周にフランジ部を形成したことを特徴とする請求項6に記載の発光ダイオードユニット。

【請求項10】 前記平凸レンズの凸面形状および屈折率と、前記発光ダイオードから前記平凸レンズの平坦面までの距離および前記透光領域の屈折率との組合せにより、前記平凸レンズからの出射光を集散自在に設定可能とすることを特徴とする請求項6ないし9のいずれかの項に記載の発光ダイオードユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、発光ダイオードユ

ニットに関し、特に、基板面等への面実装に好適な高輝度の発光ダイオードユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】 これまで一般に広く利用されている発光ダイオード（LED）は公知のように半導体によって形成されており、微小なサイズで材料によって決まる波長の可視光を放射し、かつ、低電圧で動作するなどの特性を有している。そこで、かかるLEDはフォトトランジスタなどの受光素子と組合せてフォトカプラとして使用される外、各種電子機器等でもディスプレイ素子として用いられ、また、光ファイバ通信の発光素子としても利用されつつある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、これ迄の基板実装型（サーフェスマウントタイプ）のLEDユニットの場合、例えばヒューレットパッカード社（アメリカ）製のものなど実装し易いようにパッケージ型に形成されたリードフレーム上にLEDを電気的に接合した上、周囲を透明エポキシ樹脂等で一体成形してユニットを作成するようにしているため、非拡散型とはいうもののLEDからの光が周囲部に散光し易く、光度ないし輝度が高められないために日光など他の光の影響を受け、表示素子として使用される場合は目視しにくく、また、光学的検知素子に組込まれるような場合、誤検知の虞もある。

【0004】 本発明は、上記従来の問題に着目し、第1の目的は、集光レンズとLEDとの間の距離を用途に応じて自在に設定可能な基板実装型に好適な発光ダイオードユニットを提供することにある。

【0005】 更に本発明の第2の目的は、製造が容易でしかも光を効率良く集約して一方向に出力させることのできる基板実装型に好適な発光ダイオードユニットを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 かかる目的を達成するために、本発明の形態は、リードフレームに保持された発光ダイオードと、前記リードフレームを保持するユニットベースと、一端側が前記ユニットベースに接合される環状のレンズ支持体と、該レンズ支持体の中央部に前記発光ダイオードを囲むように周設され前記発光ダイオードからの出射光を反射する反射壁部と、該反射壁部と前記ユニットベースとによって囲まれた透光領域を塞ぐように前記レンズ支持体の他端側に配置される集光レンズと、該集光レンズを前記レンズ支持体に固定するレンズ固定手段とを具えたことを特徴とするものである。

【0007】 本発明によれば、発光ダイオードからの出力光が透光領域を透過する際、その一部は透光領域を囲む反射壁により反射されて、ほぼ集光レンズ方向に向けられると共に透光領域の有する屈折率の影響を受けて集光レンズに入射する。かくして発光ダイオードからの出

射光を集束する形で外部に放散させることなく集光レンズに入射させ、この入射した光を集光レンズの有する特性に応じて外部に出射させることができるもので、出射光の平行光束化あるいは集束によりその光度ないし輝度を高める効果が得られるのみならず、用途に応じて出射光を集散自在に設定することができ、生産コストの低減にも貢献できる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下に、図面に基づいて本発明の実施例を詳細かつ具体的に説明する。

【0009】まず、本発明の第1の形態による実施例として、球レンズ付き発光ダイオード(LED)ユニットの構成について図1を参照しつつ説明する。この図に示すように、LEDユニット1は球レンズ2とLED3と、その支持体4とで主要部が構成される。すなわち、支持体4はLED3にバイアス電圧を供給するための導電体によるリードフレーム5を含め耐熱樹脂例えばポリアミド系樹脂ないし液晶ポリマーによって一体成形されるもので、6はLED3を取囲むようにしてその周囲に設けられたコーン型の鏡面仕上げされた反射壁である。なお、反射壁6には反射効率を高めるために金属膜などによるメッキ処理が施されてもよいが、本実施例では支持体4成形用の耐熱樹脂として不透明白色のものをを用いることでその成形時に反射壁6の面を高い反射率を有するものとすることができる。

【0010】以下では、支持体4のLED3周りに反射壁6が形成される上半部分をリフレクタ部(レンズ支持体)4Aと呼び、下半部分をユニットベースと呼ぶこととする。このほぼコーン型をなす反射壁6の周囲面は円錐台状ないし回転放物面状等、要はLED3からの出射光のできるだけ多くを球レンズ2に向けて反射させると共に球レンズ2からの透過光が所望の配光特性が得られるように設定されればよい。なお、本実施例ではリフレクタ部の4Aの球レンズ2を受ける反射壁6の上縁周囲部を球レンズ2の球面形状に合わせ、球レンズ2を受け易くしたが、必ずしも上縁周囲部をそのような形状としなくともよく、要は球レンズ2の中心からLED3までの距離Rが所定の設定値となるように位置決めされる限り、例えば前記上縁で球レンズ2を受けるようにしてもよい。

【0011】一方、球レンズ2はガラスないしはポリエーテルサルフォン(英国ICI社製)あるいはアトーン(日本合成ゴム社製)等の耐熱性透光樹脂により所定の半径rが得られるように形成される。更に図1において、7は反射壁6によって囲繞されるLED3上部の透光領域であり、本実施例では球レンズ2を所定の位置に取付けるべく透光領域7に透光性の耐熱エポキシ樹脂を所定量充填し、透光領域7に気泡が残らないようにして球レンズ2をリフレクタ部4Aに接合した。なお、球レンズ2が安定した状態でリフレクタ部4Aに接合される

限り、必ずしも透光領域7に透光性樹脂、例えばエポキシ樹脂を充填する必要はなく、透光領域7が透光可能なように保たれる限り、単なる空気層であってもよいし、マッティングオイルなどを充填してもよいことはいふまでもない。

【0012】以上のような構成になるレンズ付きLED素子1では、LED3から球レンズ2の球心Oまでの距離Rを球レンズ2の半径より大に保つと共に球レンズ2の有する屈折率 $n_R$ 、透光領域7内の物質の屈折率 $n_C$ と上記の距離Rおよび反射壁6の形状を適切に組合せることで、球レンズ2を介して空中に放射されるLED3からの光束をほぼ平行光束にしたり、あるいは集光させたり散光させることができ、用途に適したLED素子とすることができる。なお、反射壁6の形状としては、先にも述べたように自在に設定可能であるが、例えば、反射壁6の形状を図2に示すように円錐面状6A(左側)あるいは回転放物面状6B(右側)とした時には、これらの反射壁6Aあるいは6Bを介してLED3からの反射光を球レンズ2に導き、矢印で示すようにLED3と球レンズ2の球心とを結ぶ光軸に沿って進行する光成分が多くなり、この方向からの視野に対してLED3からの出力光を強める効果が得られる。

【0013】本実施例の特徴は、上述したように集散自在にレンズ付きLEDユニット1の設計選択が可能であることと共に球レンズ2が真球度の高い球体として製造可能であることから、レンズ付きLEDユニット1の作成工程において球レンズ2の位置決め取付を極めて容易としたことにある。すなわち、取付けの際、球レンズ2を自在な姿勢により反射壁6の開口端によって位置決めされるため、その光軸を所定の方向に保持することができる。

【0014】続いて、本発明の第2の形態による実施例を以下の図を参照しつつ説明する。

【0015】図3はその一実施例による構成を示す。ここで、12は本実施例による半球型の平凸レンズである。この平凸レンズ12は例えばガラスないしポリエーテルサルフォンあるいはアトーン等の耐熱性透明樹脂により所定の半径rが得られるように形成されるもので、本例の場合の平凸レンズ12は半球体より幾分大きい目に形成されている。12Aはその平坦面であり、LED3からの光は透光領域7を介してこの平坦面12Aから平凸レンズ12に入射する。なお、この平凸レンズ12は例えば透光領域7に充填される透光性のエポキシ樹脂によりその平坦面12Aの外周縁部がリフレクタ部4Aの上面4Bに当接状態で接合されるもので、8はリフレクタ部4Aの上面周囲部あるいは四隅部の対象位置に設けられているレンズ位置決め枠である。レンズ位置決め枠8はリフレクタ部4Aを含む支持体4の樹脂による成形時に一体成形されることが望ましく、レンズ位置決め枠8の内側はレンズ12の形状に合わせて成形される。

【0016】図4は第2の形態による他の実施例で、本例の場合はレンズ位置決め枠8をリフレクタ部上面4Bの四隅部対象位置に設けたこと以外は上記の実施例と変わらない。本発明の第2の形態による実施例によれば、レンズ球心0からLED3迄の距離Rを平凸レンズ12の半径rに関係なく設定することが可能となる。なお、この平凸レンズ12を必ずしも半球より大きくする必要はなく、半球若しくは半球より薄目とした厚さのレンズとすることも可能であり、平凸レンズ12および透光領域7に封入される部材の屈折率、反射壁6の形状等について設定時の選択の自由度を第1の形態の場合に比して増すことができる。

【0017】図5は本発明の第2の形態による更に他の実施例を示す。本例によるレンズ22は図5に示すように、集光レンズとして機能するレンズ部22Aとレンズ部22Aを支持体4のリフレクタ部上面4Bに位置決め固定するためのフランジ部22Bとを一体とした形で耐熱性透光樹脂により構成する。22Cはフランジ部22Bの予め穿設した位置決め孔である。このような位置決め孔22Cにリフレクタ部上面4Bから突設したピン部4Cをレンズ12の接合固定時に嵌め合わせることで、正確かつ、容易にレンズ22を支持体4に固定することができる。但し、かかる位置決め孔22Cとピン部4Cとの嵌合によらない位置決め手段であってもよい。なお、図5の(C)に示す9はレンズ22の固定時に透光領域7から溢出する接着樹脂を逃すための逃し溝であり、逃し溝9に溢出した樹脂の固化によりレンズ22のレンズ部22Aを一層強固確実に支持体4上に接合させることが可能となる。

【0018】本実施例によれば、微小なレンズ22の形状を成型金型により統一した同一形状にすることができ、しかもそのレンズ部22Aの形状を集光、散光に応じて自在に設定することが可能となる。

【0019】なお、以上に述べた実施例ではレンズを主として集光のために設けるものとして説明してきたが、LED素子の使用状態に応じて散光角度を限定するなど光束に限られた範囲での方向性を持たせるように、レンズの種類とLEDとの間の相対位置および反射壁面の形状を自在に設定することができるという各形態に共通の利点が得られるものである。

【0020】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、リードフレームに保持された発光ダイオードと、前記リードフレームを保持するユニットベースと、一端側

が前記ユニットベースに接合される環状のレンズ支持体と、該レンズ支持体の中央部に前記発光ダイオードを囲むように周設され前記発光ダイオードからの出射光を反射する反射壁部と、該反射壁部と前記ユニットベースとによって囲まれた透光領域を塞ぐように前記レンズ支持体の他端側に配置される集光レンズと、該集光レンズを前記レンズ支持体に固定するレンズ固定手段とを具えたことで、光の集散にかかわる配光性を自在に設定して用途向きに作成することが可能となり、特に安定した光軸のまわりの集光性を高めることが可能となり、しかも組立が容易で廉価に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の形態による構成例を示す断面図である。

【図2】本発明の第1の形態による光の屈折経路例を断面によって示す説明図である。

【図3】本発明の第2の形態による構成例を示す断面図である。

【図4】本発明の第2の形態による他の構成例をレンズと支持体とに分離して示す斜視図である。

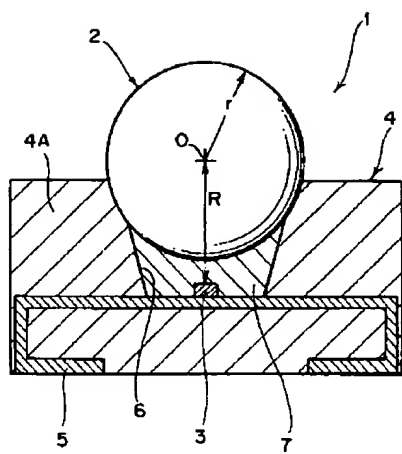
【図5】本発明の第2の形態による更に他の構成例を上面図(A)、側面図(B)および(A)のA-A線断面図(C)によって示す説明図である。

【符号の説明】

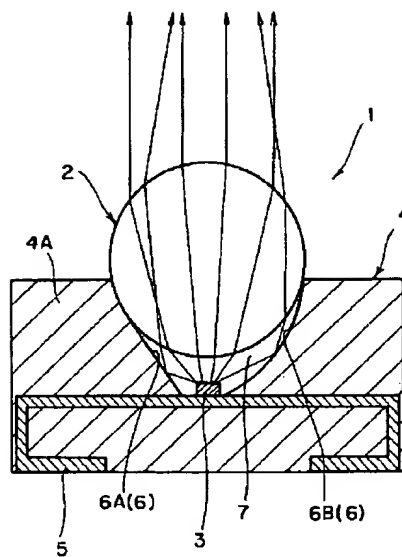
- 0 球心
- 1 発光ダイオード(LED)ユニット
- 2 球レンズ
- 3 LED
- 4 支持体
- 4A リフレクタ部
- 4B 上面
- 4C ピン部
- 5 リードフレーム
- 6, 6A, 6B 反射壁
- 7 透光領域
- 8 レンズ位置決め枠
- 12 半球型の平凸レンズ
- 12A 平坦面(取付面)
- 22 (成形)レンズ
- 22A レンズ部
- 22B フランジ部
- 22C 位置決め孔
- $n_R$ ,  $n_C$  屈折率



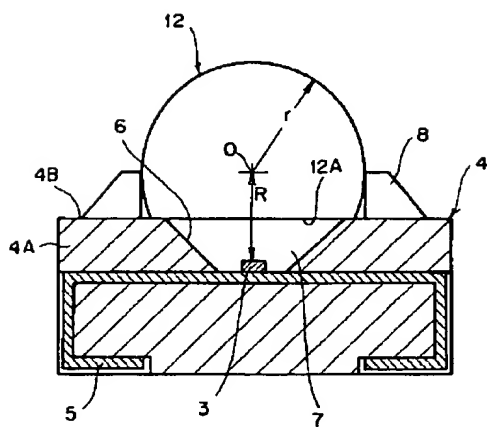
【図1】



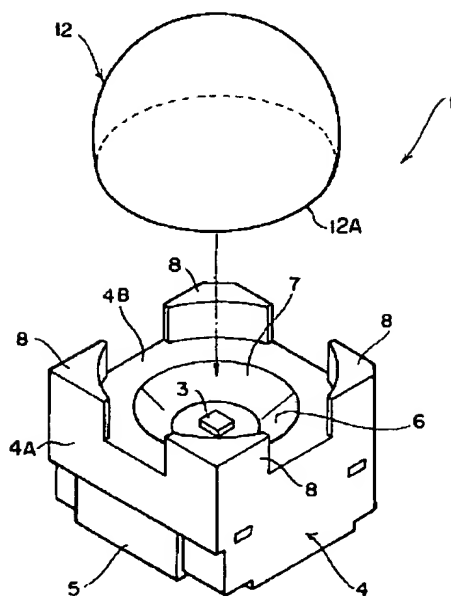
【図2】



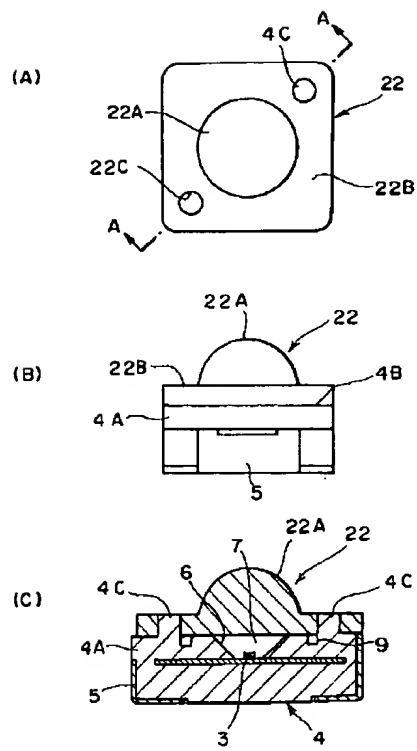
【図3】



【図4】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**